

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 1 日
Date of Application:

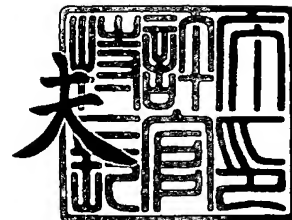
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 0 8 2 3 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 8 2 3 1]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PN070155
【提出日】 平成15年 9月 1日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02J 7/14
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 青山 徹
【特許出願人】
 【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
 【識別番号】 100103171
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 雨貝 正彦
 【電話番号】 03-3362-6791
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-357468
 【出願日】 平成14年12月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 055491
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0102747

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

バッテリーの充電および電気負荷への電力供給を行う発電機の励磁巻線に通電される励磁電流を制御することにより前記発電機の出力電圧を所定の調整電圧に調整する発電制御装置において、

前記調整電圧以下であって前記バッテリーの開放電圧よりも高く設定された所定電圧と前記出力電圧とを比較する電圧比較手段と、

前記電圧比較手段から前記出力電圧が前記所定電圧よりも高くなったことを示す第 1 信号が出力されるまでは警告動作を行い、前記第 1 信号が出力された後に前記警告動作を停止する充電警告制御手段と、

を備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記励磁電流の通電量を制御する第 1 のスイッチ素子をさらに備え、

前記電圧比較手段は、前記所定電圧が前記調整電圧に設定されており、前記調整電圧よりも前記出力電圧が低いときに前記励磁電流を通電するとともに前記調整電圧よりも前記出力電圧が高いときに前記励磁電流を遮断する調整電圧制御信号を出力し、

前記電圧比較手段の出力に応じて前記第 1 のスイッチ素子をオンオフして前記出力電圧を調整するとともに、前記調整電圧制御信号によって前記第 1 信号が生成されることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記充電警告制御手段は、

回転磁界を発生する前記励磁巻線が回転されてから前記第 1 信号が最初に出力された後、前記警告動作の停止状態を保持する保持手段と、

前記保持手段の保持内容に応じてオンオフされる第 2 のスイッチ素子と、

を備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記充電警告制御手段は、

回転磁界を発生する前記励磁巻線が回転されてから前記第 1 信号が最初に出力された後、前記警告動作の停止状態を保持する保持手段と、

前記保持手段の保持内容に応じてオンオフされる第 2 のスイッチ素子と、

を備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記第 1 のスイッチ素子に入力される信号と、前記励磁巻線に接続された前記第 1 のスイッチ素子から出力される出力信号とを検出して前記励磁電流の無制御状態を判別するとともに、この判別結果に基づいて前記保持手段の保持内容をリセットする判別手段をさらに備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記出力電圧が前記所定電圧より低くなったときに、前記第 1 のスイッチ素子を一時的にオフ状態にするオフ手段をさらに備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記オフ手段は、前記第 1 のスイッチ素子を周期的に所定時間オフ状態にすることを特徴とする発電制御装置。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 において、

前記所定電圧は、ヒステリシスを有しており、前記第1信号が出力されるまでは前記調整電圧以下であって前記バッテリーの開放電圧よりも高い第1の基準電圧に設定され、前記第1信号が出力された後は前記調整電圧よりも低く前記バッテリーの放電終止電圧よりも高い第2の基準電圧に設定されることを特徴とする発電制御装置。

【請求項9】

請求項8において、

前記オフ手段は、前記出力電圧が前記第1の基準電圧を超えるまでは前記第1のスイッチ素子をオフ状態にする第1のオフ時間が設定され、前記出力電圧が前記第1の基準電圧を超えた後前記第2の基準電圧よりも低下したときには前記第1のスイッチ素子をオフ状態にする前記第1のオフ時間よりも短い第2のオフ時間が設定されていることを特徴とする発電制御装置。

【請求項10】

バッテリーの充電および電気負荷への電力供給を行う発電機の励磁巻線に通電される励磁電流を制御することにより前記発電機の出力値を所定値に調整する発電制御装置において、

前記出力値が前記所定値よりも高いときに前記励磁電流を減らし、前記所定値よりも低いときに前記励磁電流を増やす信号を出して、前記出力値を制御する出力制御手段と、

前記出力制御手段によって前記励磁電流を減らす信号が出力されるまで第1の制御を行い、前記励磁電流を減らす信号が出力された後に前記第1の制御から切り替えて前記第1の制御とは異なる第2の制御を行う制御切替手段と、

を備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項11】

請求項10において、

前記出力制御手段は、

前記発電機の出力電圧と前記所定値とを比較する第1の比較手段と、

前記第1の比較手段の出力に応じてオンオフされて前記励磁電流の増減を行う第1のスイッチ素子と、

を備え、前記第1の比較手段から前記励磁電流を増減する信号を生成することを特徴とする発電制御装置。

【請求項12】

請求項10において、

前記出力制御手段は、

前記発電機の出力電流を前記所定値に制御するために前記励磁電流と前記所定値に応じた制限値とを比較する第2の比較手段と、

前記第2の比較手段の出力により、前記励磁電流を所定時間減らすオフ手段と、

前記オフ手段の出力に応じてオンオフされて前記励磁電流の増減を行う第1のスイッチ素子と、

を備え、前記第2の比較手段から前記励磁電流を増減する信号を生成することを特徴とする発電制御装置。

【請求項13】

請求項10～12のいずれかにおいて、

前記制御切替手段は、前記出力制御手段によって前記励磁電流を減らす信号が最初に出た後に前記第2の制御を保持する保持手段を備えることを特徴とする発電制御装置。

【請求項14】

請求項13において、

前記制御切替手段は、さらに、前記保持手段の保持内容に応じてオンオフされる第2のスイッチ素子を備えることを特徴とする発電制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】発電制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用発電機の出力電圧を調整する発電制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用発電機は、バッテリーや各種の電気機器に電力を供給しており、その出力電圧が所定値となるように車両用発電制御装置によって制御されている。車両用発電制御装置は、車両用発電機の励磁巻線に流す励磁電流を断続することにより車両用発電機の出力電圧を調整するが、励磁巻線の断線等によって発電不良等の異常が発生したときにその旨を車両の運転者に通知する警報機能を有するものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

このような車両用発電制御装置では、車両用発電機の電機子巻線の一相出力電圧を取り込んで充電表示灯を制御する警報装置が含まれている。この警報装置では、車両用発電機から取り込まれる一相出力電圧は、平滑用コンデンサで平滑され、電圧比較器に入力される。この電圧比較器は、一相出力電圧を平滑した電圧が所定値を越えると、充電表示灯を点灯状態から消灯状態に切り替えて、車両用発電機の発電が正常に開始されたことを車両の運転者に通知する。

【0004】

また、上述した一相出力電圧を用いる場合には、整流器にリーク不良が生じると車両用発電機が発電していなくても一相出力電圧を検出している検出電圧が高くなる場合があり、発電状態でないにも関わらず充電表示灯が消灯状態になって運転者の誤解を招くおそれがある。このため、一相出力電圧の周波数が所定値以上であることを検出したときのみ平滑コンデンサが充電されるようにすることで、発電停止時に整流器のリーク電流によって平滑コンデンサを充電してしまうことを回避し、充電表示灯を誤って消灯させてしまうことを防止している。

【特許文献1】特開平10-225008号公報（第2-3頁、図1-5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1に開示された車両用発電制御装置のように車両用発電機の一相出力電圧を用いて充電表示灯の点灯／消灯を制御する場合には、電機子巻線のいずれかの相電圧を検出する機構や検出した相電圧を取り込む機構、さらにはこれらの各機構を結合する機構等が必要になり、車両用発電制御装置やこれを用いた車両用発電機を小型化することが難しいという問題があった。また、このような相電圧を検出して充電表示灯の点灯状態を制御する構成以外に、整流器のリーク電流に対する補償回路等が必要になるため、車両用発電制御装置の構成がさらに複雑になって装置が大型化してしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、装置の小型化を図ることができる発電制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明の発電制御装置は、バッテリーの充電および電気負荷への電力供給を行う発電機の励磁巻線に通電される励磁電流を制御することにより発電機の出力電圧を所定の調整電圧に調整するためのものであり、調整電圧以下であってバッテリーの開放電圧よりも高く設定された所定電圧と出力電圧とを比較する電圧比較手段と、電圧比較手段から出力電圧が所定電圧よりも高くなったことを示す第1信号が出力され

るまでは警告動作を行い、第1信号が出力された後に警告動作を停止する充電警告制御手段とを備えている。出力電圧の制御に用いる所定電圧を調整電圧以下であってバッテリーの開放電圧よりも高く設定しているため、電機子巻線の相電圧を検出することなく充電を開始したことを車両の運転者等に知らせることができる。また、電機子巻線の相電圧を検出する機構や、検出した相電圧を発電制御装置に取り込む機構、さらにこれらの各機構を結合する機構が不要になり、発電制御装置や発電機の小型化、コスト低減が可能になる。また、電機子巻線の相電圧を検出して警告動作を行う場合に必要であった整流器のリーク電流に対する補償回路等が不要になるため、発電制御装置内の回路の簡素化が可能になり、発電制御装置をさらに小型化、低コスト化することができる。

【0008】

また、上述した励磁電流の通電量を制御する第1のスイッチ素子をさらに備え、電圧比較手段は、所定電圧が調整電圧に設定されており、調整電圧よりも出力電圧が低いときに励磁電流を通電するとともに調整電圧よりも出力電圧が高いときに励磁電流を遮断する調整電圧制御信号を出力し、電圧比較手段の出力に応じて第1のスイッチ素子をオンオフして出力電圧を調整するとともに、調整電圧制御信号によって第1信号が生成されることが望ましい。これにより、第1のスイッチ素子をオンオフ制御することにより励磁電流の通電量を制御する調整電圧制御信号や、警告動作を停止する第1信号を確実に生成することができる。

【0009】

また、上述した充電警告制御手段は、回転磁界を発生する励磁巻線が回転されてから第1信号が最初に出力された後、警告動作の停止状態を保持する保持手段と、保持手段の保持内容に応じてオンオフされる第2のスイッチ素子とを備えることが望ましい。これにより、励磁巻線が回転して発電を開始して出力電圧が調整電圧を超えた後に不必要な警告動作の停止を維持することが容易となる。

【0010】

また、上述した第1のスイッチ素子に入力される信号と、励磁巻線に接続された第1のスイッチ素子から出力される出力信号とを検出して励磁電流の無制御状態を判別するとともに、この判別結果に基づいて保持手段の保持内容をリセットする判別手段をさらに備えることが望ましい。このように、励磁電流を制御する第1のスイッチ素子の入力信号と出力信号の状態を検出し、入力信号に応じた出力信号が出力されているか否かを調べることで、励磁電流の無制御状態を判別することが可能になる。また、このような無制御状態を判別したときに保持手段の保持内容がリセットされるため、速やかに車両の運転者等に警告することが可能になる。

【0011】

また、上述した出力電圧が所定電圧より低くなったときに、第1のスイッチ素子を一時的にオフ状態にするオフ手段をさらに備えることが望ましい。励磁巻線が断線した場合には励磁電流が流れないため出力電圧が低下し、出力電圧が所定電圧以下になったときに、オフ手段によって第1のスイッチ素子がオフされる。ここで、判別手段を用いて、第1のスイッチ素子のオフ状態に応じて正しい出力信号が出ていないことを確認する励磁巻線の断線を検出することができ、所定の警告動作を行うことが可能になる。

【0012】

また、上述したオフ手段は、第1のスイッチ素子を周期的に所定時間オフ状態にすることが望ましい。これにより、発電機を立ち上げる際に流す初期励磁電流を抑制することが可能になり、待機時の励磁電流消費を低減することができる。また、エンジンが完爆して発電機からバッテリーおよび電気負荷への電流供給を開始するまで発電が抑制されるため、始動時の発電トルクを抑制することができる。

【0013】

また、上述した所定電圧は、ヒステリシスを有しており、第1信号が出力されるまでは調整電圧以下であってバッテリーの開放電圧よりも高い第1の基準電圧に設定され、第1信号が出力された後は調整電圧よりも低くバッテリーの放電終止電圧よりも高い第2の基準電

圧に設定されることが望ましい。電気負荷投入など通常の運転中に生じる出力電圧低下に対して、所定電圧にヒステリシスを持たせることでノイズマージンを広くすることができ、オフ手段を動作させないようにすることができるため、通常の出力電圧制御動作においてオフ手段の誤動作を防止することができる。

【0014】

また、上述したオフ手段は、出力電圧が第1の基準電圧を超えるまでは第1のスイッチ素子をオフ状態にする第1のオフ時間が設定され、出力電圧が第1の基準電圧を超えた後第2の基準電圧よりも低下したときには第1のスイッチ素子をオフ状態にする第1のオフ時間よりも短い第2のオフ時間が設定されていることが望ましい。これにより、通常の出力電圧制御動作中に出力電圧が第2の基準電圧以下になった場合であっても、ほぼ最大出力電流を維持することが可能になる。

【0015】

また、本発明の発電制御装置は、バッテリーの充電および電気負荷への電力供給を行う発電機の励磁巻線に通電される励磁電流を制御することにより発電機の出力値を所定値に調整するためのものであり、出力値が所定値よりも高いときに励磁電流を減らし、所定値よりも低いときに励磁電流を増やす信号を出して、出力値を制御する出力制御手段と、出力制御手段によって励磁電流を減らす信号が出力されるまで第1の制御を行い、励磁電流を減らす信号が出力された後に第1の制御から切り替えて第1の制御とは異なる第2の制御を行う制御切替手段とを備えている。これにより、発電機の出力値を制御する励磁電流を減らす信号を検出することで発電機の出力値が所定値に達するくらい発電したことを受けて制御切替を行うことができる。したがって、電機子巻線の相電圧を検出する機構や、検出した相電圧を発電制御装置に取り込む機構、さらに、これらの各機構を結合する機構が不要になり、発電制御装置や発電機の小型化、コスト低減が可能になる。

【0016】

また、上述した出力制御手段は、発電機の出力電圧と所定値とを比較する第1の比較手段と、第1の比較手段の出力に応じてオンオフされて励磁電流の増減を行う第1のスイッチ素子とを備え、第1の比較手段から励磁電流を増減する信号を生成することが望ましい。制御切替信号に出力電圧を制御する信号を利用するので、発電機の出力値が調整電圧に達するくらい発電し、バッテリーへの充電を開始していることを検知した後に、出力電圧を調整電圧に調整するとともに、第1の制御から第2の制御への制御切替を可能にする。

【0017】

また、上述した出力制御手段は、発電機の出力電流を所定値に制御するために励磁電流と所定値に応じた制限値とを比較する第2の比較手段と、第2の比較手段の出力により、励磁電流を所定時間減らすオフ手段と、オフ手段の出力に応じてオンオフされて励磁電流の増減を行う第1のスイッチ素子とを備え、第2の比較手段から励磁電流を増減する信号を生成することが望ましい。制御切替信号に励磁電流を制限する信号を利用するので、励磁電流が制限値以上になる環境を検知した後に、出力電流を制限するとともに、第1の制御から第2の制御への制御切替を可能にする。

【0018】

また、上述した制御切替手段は、出力制御手段によって励磁電流を減らす信号が最初に出力された後に第2の制御を保持する保持手段を備えることが望ましい。これにより、出力制御手段による励磁電流を減らす信号の最初に出力される前と後を区別し、区別した後に第2の制御状態を維持することが容易となる。

【0019】

また、上述した制御切替手段は、さらに、保持手段の保持内容に応じてオンオフされる第2のスイッチ素子を備えることが望ましい。第2のスイッチにより、発電状態を記憶した保持内容を外部装置へ伝達することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用発電制御装置について、図面を参照しながら

ら詳細に説明する。

【0021】

〔第1の実施形態〕

図1は、第1の実施形態の車両用発電機の構成を示す図であり、あわせてこの車両用発電機とバッテリー等との接続状態が示されている。図1に示すように、本実施形態の車両用発電機1は、励磁巻線11、電機子巻線12、整流器13、発電制御装置2を含んで構成されている。

【0022】

励磁巻線11は、通電されて磁界を発生する。この励磁巻線11は、界磁極（図示せず）に巻装されて回転子を構成している。

【0023】

電機子巻線12は、多相巻線（例えば三相巻線）であって、電機子鉄心に巻装されて電機子を構成している。この電機子巻線12は、励磁巻線11の発生する磁界の変化によって起電力を発生する。電機子巻線12に誘起される交流出力が整流器13に供給される。

【0024】

整流器13は、電機子巻線12の交流出力を全波整流する。この整流器13の出力が、車両用発電機1の出力として外部に取り出され、バッテリー4や電気負荷6に供給される。整流器13の出力端は、バッテリー4に接続されているとともに、スイッチ8を介して電気負荷6に、スイッチ9を介して充電警告灯5に接続されている。

【0025】

車両用発電機1の出力電圧は、エンジン3の回転数や励磁巻線11に流れる励磁電流の通電量に応じて変化する。この励磁電流の通電量は、発電制御装置2によって制御されている。

【0026】

発電制御装置2は、電源回路21、電圧制御回路22、充電警告制御回路23を含んで構成されている。

【0027】

電源回路21は、スイッチ9がオンされた後に、発電制御装置2内の各回路を動作状態にするための動作電圧（電源電圧）を生成する。このスイッチ9は、イグニッションキーの操作に連動してオンオフされる。具体的には、イグニッションキーを所定のキー穴に差し込んだ後所定方向に回すと、まず最初にスイッチ9がオンされ、次にスタータ始動用のスイッチ（図示せず）がオンされてエンジンが始動される。

【0028】

電圧制御回路22は、励磁巻線11に流す励磁電流を調整することにより、車両用発電機1の出力電圧を所定の調整電圧に調整する。充電警告制御回路23は、エンジン始動前にイグニッションキーが操作されたときに充電警告灯5を点灯させ、エンジン始動後に電圧制御回路22から出力される信号に応じて充電警告灯5を消灯させる。

【0029】

電気負荷6は、車両の運転者の操作によって、あるいはエンジン制御装置（図示せず）によってスイッチ8がオンされたときに動作する。例えば、この電気負荷6として複数の電気機器（エアコンやライト類など）が含まれており、それぞれの電気機器に別々に接続されたスイッチ8がオンされたときに、対応する電気機器が動作する。

【0030】

図2は、図1に示した発電制御装置2に含まれる電圧制御回路22と充電警告制御回路23の詳細構成を示す図である。

【0031】

図2に示すように、電圧制御回路22は、抵抗221、222、コンデンサ223、電圧比較器224、ドライブ回路225、還流ダイオード226、スイッチ素子227を含んで構成されている。

【0032】

電圧比較器 2 2 4 は、プラス入力端子には基準電圧 V_a が、マイナス入力端子には車両用発電機 1 の出力電圧を検出するために抵抗 2 2 1、2 2 2 で分圧された入力電圧 V_b がそれぞれ入力されている。この基準電圧 V_a は、調整電圧以下であってバッテリー 4 の開放電圧よりも高い値に設定されている。コンデンサ 2 2 3 は、入力電圧 V_b に含まれるノイズを除去するためのものである。一般に、車両用発電機 1 の出力電圧には、高周波ノイズ（点火ノイズやリップル、転流ノイズ、スイッチングノイズなど）が含まれており、これらのノイズを除去するとともに、遅延時間を作って、スイッチ素子 2 2 7 のスイッチング周期を安定化させるために、抵抗 2 2 2 に並列にコンデンサ 2 2 3 が接続される。電圧比較器 2 2 4 の出力は、ドライブ回路 2 2 5 に入力される。

【0033】

ドライブ回路 2 2 5 は、例えばパワー MOS FET で構成されたスイッチ素子 2 2 7 を駆動する。このスイッチ素子 2 2 7 は、ゲートがドライブ回路 2 2 5 の出力端に、ドレインが還流ダイオード 2 2 6 を介して車両用発電機 1 の出力端子にそれぞれ接続されており、ソースが接地されている。また、このスイッチ素子 2 2 7 のドレインは、励磁巻線 1 1 に接続されている。スイッチ素子 2 2 7 がオンされると励磁巻線 1 1 に励磁電流が通電され、オフされるとこの通電が停止される。

【0034】

還流ダイオード 2 2 6 は、励磁巻線 1 1 と並列に接続されており、スイッチ素子 2 2 7 がオフされたときに、励磁巻線 1 1 に流れる励磁電流を還流させる。

【0035】

また、図 2 に示すように、充電警告制御回路 2 3 は、インバータ回路 2 3 1、2 3 3、2 3 4、ノア (NOR) 回路 2 3 2、スイッチ素子 2 3 5 を含んで構成されている。

【0036】

インバータ回路 2 3 1 の入力端は、上述した電圧制御回路 2 2 内の電圧比較器 2 2 4 の出力端に接続されている。ノア回路 2 3 2 は、2 つの入力端の一方がインバータ回路 2 3 1 の出力端に、他方がインバータ回路 2 3 3 の出力端にそれぞれ接続され、出力端がインバータ回路 2 3 3 の入力端に接続されている。インバータ回路 2 3 3 の出力端は、スイッチ素子 2 3 5 を駆動するドライブ回路として動作するインバータ回路 2 3 4 の入力端にも接続されている。

【0037】

上述した電圧比較器 2 2 4 が電圧比較手段に、充電警告制御回路 2 3 が充電警告制御手段に、スイッチ素子 2 2 7 が第 1 のスイッチ素子に、ノア回路 2 3 2、インバータ回路 2 3 3 が保持手段に、スイッチ素子 2 3 5 が第 2 のスイッチ素子にそれぞれ対応する。また、電圧比較器 2 2 4 の出力信号が調整電圧制御信号に対応する。また、電圧制御回路 2 2 が出力制御手段に、充電警告制御回路 2 3 が制御切替手段に、電圧比較器 2 2 4 が第 1 の比較手段にそれぞれ対応する。

【0038】

本実施形態の車両用発電機 1 はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。

【0039】

エンジン始動前にイグニッションキーが操作されてスイッチ 9 がオンされると電源回路 2 1 が動作を開始し、電圧制御回路 2 2 と充電警告制御回路 2 3 内の各素子が動作状態に移行する。

【0040】

(エンジン始動前の動作)

エンジン始動前の電圧制御回路 2 2 では、電圧比較器 2 2 4 の 2 つの入力端子に着目すると、プラス入力端子に入力される基準電圧 V_a の方がマイナス入力端子の入力電圧 V_b よりも大きくなっている。このため、電圧比較器 2 2 4 から励磁電流を増やすハイレベルの信号が出力される。ドライブ回路 2 2 5 は、電圧比較器 2 2 4 から出力されるこのハイレベルの出力信号に応じてスイッチ素子 2 2 7 をオンし、これにより励磁巻線 1 1 に励

磁電流が流れる。

【0041】

このとき、充電警告制御回路 23 では、電圧比較器 224 から出力されるハイレベルの信号が入力されるインバータ回路 231 は、ローレベルの信号を出力し、この信号がノア回路 232 の一方の入力端に入力される。また、電源回路 21 が動作を開始した直後においては、ノア回路 232 の他方の入力端にはローレベルの信号が入力されるように設定されている。例えば、入力抵抗および入力容量を考慮して、ノア回路 232 の入力インピーダンスをインバータ回路 233 の入力インピーダンスよりも小さくしておくことにより、このような設定が可能になる。このようにして 2 つの入力端にともにローレベルの信号が入力されてノア回路 232 から出力される信号がハイレベルになるため、この信号が入力されるインバータ回路 233 の出力信号はローレベルを維持し、ノア回路 232 の動作が安定する。

【0042】

また、インバータ回路 233 から出力されるローレベルの信号はインバータ回路 234 にも入力されており、インバータ回路 234 は、この入力されたローレベルの信号の論理を反転したハイレベルの信号を出力してスイッチ素子 235 をオンする。これにより、充電警告灯 5 が点灯される。

【0043】

(エンジン始動後の動作)

次に、エンジンが始動し、励磁電流が流れた状態で励磁巻線 11 が回転して回転磁界が発生すると、電機子巻線 12 に起電力が発生し、整流器 13 による整流によって発生した直流電流がバッテリー 4 やオン状態になっているスイッチ 8 を介して電気負荷 6 に供給される。

【0044】

その後、車両用発電機 1 の出力電圧が上昇し、電圧制御回路 22 内の電圧比較器 224 のマイナス入力端子の入力電圧 V_b がプラス入力端子に入力された基準電圧 V_a よりも高くなると ($V_b > V_a$)、電圧比較器 224 の出力はハイレベルからローレベルに変化し、励磁電流を減らす信号 (第 1 信号) が出力される。したがって、スイッチ素子 227 はオフされ、励磁巻線 11 に流れる励磁電流が減少し、車両用発電機 1 の出力電圧が低下する。そして、電圧比較器 224 のマイナス端子の入力電圧 V_b がプラス端子に入力された基準電圧 V_a よりも低くなったときに ($V_b < V_a$)、スイッチ素子 227 が再びオンされ、励磁巻線 11 に流れる励磁電流が増加する。

【0045】

このように、スイッチ素子 227 のオンオフ制御を行って、励磁巻線 11 に流す励磁電流を制御することにより、車両用発電機 1 の出力電圧が所定の調整電圧に調整される。

【0046】

このような調整動作と並行して充電警告制御回路 23 では、電圧比較器 224 から出力される信号がハイレベルからローレベルに変化したときに、インバータ回路 231 から出力される信号がローレベルからハイレベルに変化し、ノア回路 232 の出力信号がハイレベルからローレベルに変化する。したがって、ノア回路 232 の出力端に接続されたインバータ回路 233 の出力信号がハイレベルになり、インバータ回路 234 の出力信号がローレベルになってスイッチ素子 235 がオフされ、充電警告灯 5 が消灯する。

【0047】

また、上述したようにノア回路 232 の出力信号がローレベルになると、インバータ回路 233 から出力されるハイレベルの信号がノア回路 232 の他方の入力端に入力されるため、一方の入力端子に入力される電圧比較器 224 の出力信号の論理状態に関係なく、それ以後ノア回路 232 から出力される信号はローレベルを維持する。したがって、電源回路 21 が動作を停止するまでスイッチ素子 235 はオフされ、充電警告灯 5 が消灯した状態が継続する。

【0048】

このように、本実施形態の発電制御装置 2 では、車両用発電機 1 の出力電圧が所定の調整電圧よりも低いときに電圧制御回路 22 内の電圧比較器 224 から励磁電流を増やすハイレベルの信号が出力され、反対に、車両用発電機 1 の出力電圧が所定の調整電圧よりも高いときに電圧制御回路 22 内の電圧比較器 224 から励磁電流を減らすローレベルの信号が出力される。そして、充電警告制御回路 23 では、エンジンが始動して車両用発電機 1 の出力電圧が上昇して、電圧比較器 224 から励磁電流を減らす信号が最初に出力されるまでスイッチ素子 235 がオンされて充電警告灯 5 が点灯され、その後スイッチ素子 235 がオフされて充電警告灯 5 が消灯される。したがって、車両用発電機 1 の電機子巻線 12 の相電圧を検出せずに充電警告灯 5 の動作を制御することができるので、電機子巻線 12 の相電圧を検出する機構や検出した相電圧を発電制御装置 2 に取り込む機構、さらにはこれらの各機構を結合する機構等が不要になり、発電制御装置 2 や車両用発電機 1 の小型化、コストの低減が可能になる。

【0049】

また、相電圧を検出して警告灯の点灯状態を制御する場合に必要な整流器 13 のリーク電流に対する補償回路等が不要になるため、発電制御装置 2 内の回路の簡素化が可能になり、発電制御装置 2 をさらに小型化し、コストを低減することができる。

【0050】

また、所定の調整電圧に達したことによって充電警告灯 5 の点灯状態を変更するようにしているため、車両用発電機 1 から供給される電流によってバッテリー 4 が正常に充電されていることを運転者に知らせることが可能になる。例えば、エンジン始動の際に、接続された負荷が大きすぎたり、車両用発電機 1 を回転駆動するベルトが切れて発電が停止したり、バッテリー 4 が過度に劣化した場合には、バッテリー 4 を十分に充電することができないため、エンジン始動後に充電警告灯 5 を消灯させるまでに時間がかかったり、あるいは充電警告灯 5 を消灯させることができない事態が生じる。運転者は、エンジン始動後のこのような充電警告灯 5 の点灯状態を観察することにより、バッテリー 4 の不十分な充電状態を判断することができるため、不必要な電気負荷 6 の動作を停止させてバッテリー 4 の充電を促進することによりバッテリー充電状態の回復を図ったり、あるいは、ベルトの点検や過度に劣化したバッテリー 4 を交換するなどによる早期の処置を施すことが可能になる。

【0051】

また、電圧比較器 224 の出力に応じてスイッチ素子 227 をオンオフすることにより、車両用発電機 1 の出力電圧の高低に応じて励磁電流を増減する信号を確実かつ簡単に生成することが可能になる。

【0052】

さらに、ノア回路 232 とインバータ回路 233 によって構成される保持回路を用いることにより、エンジン始動後に電圧比較器 224 の出力がハイレベルからローレベルに変化したときにこの保持回路の出力をハイレベルに固定することができるため、車両用発電機 1 が発電を開始して出力電圧が基準電圧を越えた後に充電警告灯 5 の消灯状態を維持することが可能になる。

【0053】

なお、上述した実施形態では、発電制御装置 2 が作動開始の後に、励磁電流を減らす信号を監視している。発電制御装置 2 の作動開始は、その装置への電源供給の開始、またはその装置への作動開始信号の入力などに対応して行われる。また、制御切替手段としての充電警告制御回路 23 は、それ単独で、または他の制御手段と共同して第 1 の制御と第 2 の制御とを実行する。例えば、出力制御手段としての電圧制御回路 22 と共同して第 1 の制御と第 2 の制御とを実現することができる。第 1 の制御と第 2 の制御とは、それらの制御動作あるいはそれらの制御により実現される機能が異なる制御を意味する。第 1 の制御から第 2 の制御への切り替えは、発電制御装置 2 の作動開始の後に、最初に出力された励磁電流を減らす信号に応答して実行することができる。ここで、「最初に出力された励磁電流を減らす信号に」応答してとは、最初に出力された励磁電流を減らす信号をトリガとして切り替えるものの他、最初に出力された励磁電流を減らす信号の後に制御切替の条件

が満たされたときに切り替えるもの、最初に出力された励磁電流を減らす信号から所定時間経過後に切り替えるもの、さらには最初に出力された励磁電流を減らす信号の後さらに 1 回以上励磁電流を減らす信号が検出された後に切り替えるものなどを包含する。簡単な構成を実現する上では、最初に出力された励磁電流を減らす信号をトリガとして切り替えることが望ましい。

【0054】

〔第 2 の実施形態〕

図 3 は、第 2 の実施形態の車両用発電機に含まれる電圧制御回路と充電警告制御回路の詳細構成を示す図である。なお、図 3 に示す電圧制御回路 2 2 A と充電警告制御回路 2 3 A が含まれる発電制御装置や車両用発電機の全体構成については、図 1 に示したものがそのまま適用される。

【0055】

大きな熱ストレスや振動が加わる厳しい使用環境下では、スイッチ素子 2 2 7 が短絡して励磁電流が無制御状態になったり、励磁巻線 1 1 の断線や短絡が発生してバッテリー充電系統に異常が生じるおそれがあり、本実施形態の車両用発電機は、このような異常の発生に対して速やかに警告できるようにしたものである。

【0056】

図 3 に示す本実施形態の電圧制御回路 2 2 A、充電警告制御回路 2 3 A は、図 2 に示した第 1 の実施形態の電圧制御回路 2 2 や充電警告制御回路 2 3 と部分的に類似した構成を有しており、以下では主に相違点に着目して説明を行うものとする。また、共通する構成については同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0057】

図 3 に示すように、電圧制御回路 2 2 A は、抵抗 2 2 1、2 2 2、コンデンサ 2 2 3、電圧比較器 2 2 4 A、ドライブ回路 2 2 5、還流ダイオード 2 2 6、スイッチ素子 2 2 7 の他に、電圧比較器 2 2 4 B、出力制御信号設定回路 2 4、オフ時間変更回路 2 5 を含んで構成されている。

【0058】

電圧比較器 2 2 4 A は、マイナス入力端子には基準電圧 V_a が、プラス入力端子には車両用発電機 1 の出力電圧を検出するために抵抗 2 2 1、2 2 2 で分圧された入力電圧 V_b がそれぞれ入力されており、入力電圧 V_b の方が基準電圧 V_a よりも高くなったときに出力がハイレベルになる。

【0059】

電圧比較器 2 2 4 B は、マイナス入力端子には第 1 の基準電圧 V_c とこの基準電圧 V_c にヒステリシスを持たせた第 2 の基準電圧 V_c' が入力され、プラス入力端子には車両用発電機の出力電圧を検出するために抵抗 2 2 1、2 2 2 で分圧された入力電圧 V_b が入力されており、入力電圧 V_b の方が基準電圧 V_c あるいは V_c' よりも高くなったときに出力がハイレベルになる。

【0060】

出力制御信号設定回路 2 4 は、オフ回路 2 4 1、オフ回路入／切回路 2 4 2、ノア回路 2 4 3 を有している。ノア回路 2 4 3 は、一方の入力端には電圧比較器 2 2 4 A の出力端が接続され、他方の入力端にはオフ回路 2 4 1 の出力端がそれぞれ接続されており、出力端がドライブ回路 2 2 5 に接続されている。オフ回路 2 4 1 は、スイッチ素子 2 2 7 を一時的（具体的には周期的に所定時間）オフ状態にするために、一時的にハイレベルとなる信号を出力する。

【0061】

オフ回路入／切回路 2 4 2 は、バッファ 2 4 4 とトランジスタ 2 4 5 を有している。バッファ 2 4 4 の入力端は充電警告制御回路 2 3 A 内の RS 型フリップフロップ 2 3 7（後述する）の Q 端子に接続されており、出力端はトランジスタ 2 4 5 のゲートに接続されている。また、トランジスタ 2 4 5 は、ドレインがオフ回路 2 4 1 とノア回路 2 4 3 の接続点に接続されている。

【0062】

また、オフ時間変更回路25は、インバータ回路251、ノア回路252、バッファ253、トランジスタ254を有している。ノア回路252は、一方の入力端が電圧比較器224Bの出力端に接続され、他方の入力端が充電警告制御回路23A内のRS型フリップフロップ237のQ端子にインバータ回路251を介して接続されている。このノア回路252の出力端は、バッファ253を介してトランジスタ254のゲートに接続されているとともに、オフ回路241に接続されている。トランジスタ254のドレインは、オフ回路入/切回路242内のバッファ244の出力端に接続されている。

【0063】

また、図3に示すように、充電警告制御回路23Aは、インバータ回路234とスイッチ素子235の他に、判別回路26とRS型フリップフロップ237を含んで構成されている。

【0064】

判別回路26は、抵抗261、262、電圧比較器263、イクスクルーシブオア回路264を有している。電圧比較器263は、プラス入力端子には基準電圧V_dが入力され、マイナス入力端子には励磁巻線11とスイッチ素子227の接続部の電位を検出するために抵抗261と抵抗262とで分圧された入力電圧V_eが入力されており、基準電圧V_dよりも入力電圧V_eの方が低くなったときに出力がハイレベルになる。イクスクルーシブオア回路264は、一方の入力端に電圧比較器263の出力信号が入力され、他方の入力端にスイッチ素子227の前段に設けられたドライブ回路225に入力される信号（出力制御信号設定回路24の出力信号）が入力され、これらの排他的論理和信号を出力する。このイクスクルーシブオア回路264の出力は、判別回路26の出力信号としてRS型フリップフロップ237のR端子に入力される。RS型フリップフロップ237は、R端子が判別回路26の出力端に、S端子が電圧制御回路22A内の電圧比較器224Bの出力端にそれぞれ接続されているとともに、Q端子がスイッチ素子235を駆動するドライブ回路としてのインバータ回路234の入力端に接続されている。

【0065】

上述した電圧比較器224A、224Bが電圧比較手段に、充電警告制御回路23Aが充電警告制御手段に、RS型フリップフロップ237が保持手段に、判別回路26が判別手段に、オフ回路241がオフ手段にそれぞれ対応する。また、電圧比較器224Aの出力信号が調整電圧制御信号に対応する。

【0066】

本実施形態の電圧制御装置22Aおよび充電警告制御回路23Aはこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。

【0067】

エンジン始動前にイグニッションキーが操作されてスイッチ9がオンされると、電源回路21が動作を開始し、電圧制御回路22Aと充電警告制御回路23A内の各素子が動作状態に移行する。

【0068】**(エンジン始動前の動作)**

エンジン始動前の電圧制御回路22Aでは、電圧比較器224Aの2つの入力端子に着目すると、マイナス入力端子に入力される基準電圧V_aの方がプラス入力端子の入力電圧V_bよりも大きくなっている。このため、電圧比較器224Aからは励磁電流を増やすローレベルの信号が出力される。同様に、電圧比較器224Bの2つの入力端子に着目すると、マイナス入力端子に入力される基準電圧V_cの方がプラス入力端子に入力される基準電圧V_bよりも大きくなっている。このため、電圧比較器224Bからはローレベルの信号が出力される。

【0069】

また、充電警告制御回路23A内のRS型フリップフロップ237では、S端子にローレベルの信号が入力されるため、Q端子から出力される信号はローレベルになる。このと

き、オフ回路 2 4 1 からは、励磁電流を減らすハイレベルの信号が周期的に出力されており、ノア回路 2 4 3 では、電圧比較器 2 2 4 A とオフ回路 2 4 1 のそれぞれの出力信号に応じて初期励磁電流を流すためのデューティ信号が出力される。ドライブ回路 2 2 5 は、ノア回路 2 4 3 から出力されるデューティ信号に応じて、スイッチ素子 2 2 7 をオンオフし、これにより励磁巻線 1 1 に初期励磁電流を流す。

【0 0 7 0】

このとき、充電警告制御回路 2 3 A では、RS 型フリップフロップ 2 3 7 の Q 端子から出力される信号がローレベルになっているので、インバータ回路 2 3 4 は、この入力されたローレベルの信号の論理を反転したハイレベルの信号を出力して、スイッチ素子 2 3 5 をオンする。これにより、充電警告灯 5 が点灯される。

【0 0 7 1】

(エンジン始動後の動作)

次に、エンジンが始動し、励磁電流が流れた状態で励磁巻線 1 1 が回転して回転磁界が発生すると、電機子巻線 1 2 に起電力が発生し、整流器 1 3 による整流によって発生した直流電流がバッテリー 4 やオン状態になっているスイッチ 8 を介して電気負荷 6 に供給される。

【0 0 7 2】

その後、車両用発電機 1 の出力電圧が上昇し、電圧制御回路 2 2 A 内の電圧比較器 2 2 4 B のプラス入力端子の入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力された基準電圧 V_c (例えば 1 4 V の出力電圧に相当する) よりも高くなると ($V_b > V_c$)、電圧比較器 2 2 4 B の出力はローレベルからハイレベルに変化 (第 1 信号を出力) し、充電警告制御回路 2 3 A 内の RS 型フリップフロップ 2 3 7 の Q 端子から出力される信号はローレベルからハイレベルになる。このため、インバータ回路 2 3 4 の出力信号がローレベルになって、スイッチ素子 2 3 5 がオフされ、充電警告灯 5 が消灯される。

【0 0 7 3】

また、RS 型フリップフロップ 2 3 7 の Q 端子から出力される信号がハイレベルになると、オフ回路入/切回路 2 4 2 内のトランジスタ 2 4 5 がオンされるため、オフ回路 2 4 1 の出力端がトランジスタ 2 4 5 を介して接地され、このオフ回路 2 4 1 の出力がローレベルを維持する。したがって、ノア回路 2 4 3 の出力がハイレベルになり、励磁巻線 1 1 はフル励磁され、車両用発電機 1 はフル発電できる状態に移行する。なお、このとき、エンジンの始動時において、RS 型フリップフロップ 2 3 7 の Q 端子から出力されるハイレベルの信号を受けて、徐々に励磁電流を増加させるようにしてもよい。これにより、車両用発電機 1 の駆動トルクを抑制することができ、エンジンはさらに円滑に回転数を増すことができるようになる。

【0 0 7 4】

さらに車両用発電機 1 の出力電圧が上昇し、電圧比較器 2 2 4 A のプラス入力端子に入力された入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力された基準電圧 V_a (例えば 1 4 . 5 V の出力電圧に相当する) よりも高くなると ($V_b > V_a$)、電圧比較器 2 2 4 A の出力はローレベルからハイレベルに変化し、ノア回路 2 4 3 の出力はローレベルになる。このため、スイッチ素子 2 2 7 はオフされ、励磁巻線 1 1 に流れる励磁電流が減少して、車両用発電機 1 の出力電圧は低下する。

【0 0 7 5】

そして、電圧比較器 2 2 4 A のプラス入力端子の入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力された基準電圧 V_a よりも低くなったとき ($V_b < V_a$)、スイッチ素子 2 2 7 が再びオンされ、励磁巻線 1 1 に流れる励磁電流が増加する。このように、スイッチ素子 2 2 7 のオンオフ制御を行って、励磁巻線 1 1 に流す励磁電流を制御することにより、車両用発電機 1 の出力電圧が所定の調整電圧に調整される。

【0 0 7 6】

(スイッチ素子が無制御状態の場合の動作)

次に、スイッチ素子 2 2 7 のショート故障 (ドレイン・ソースの短絡) 等が発生して、

励磁電流が無制御状態になった場合の動作について説明する。

【0077】

入力電圧 V_b が基準電圧 V_a よりも高くなると ($V_b > V_a$) 電圧比較器 224 A の出力がハイレベルになり、ノア回路 243 からはローレベルの信号が出力される。しかし、スイッチ素子 227 のショート故障が発生しているため、スイッチ素子 227 と励磁巻線 11 とが接続される F 端子の電位が高くなると、充電警告制御回路 23 A 内の判別回路 26 の電圧比較器 263 のマイナス入力端子の入力電圧 V_e がプラス入力端子に入力される基準電圧 V_d よりも低くなる ($V_e < V_d$) ため、電圧比較器 263 の出力はハイレベルとなる。イクスクルーシブオア回路 264 には、出力制御信号設定回路 24 内のノア回路 243 から出力されるローレベルの信号と、電圧比較器 263 から出力されるハイレベルの信号とが入力される。このため、イクスクルーシブオア回路 264 からはハイレベルの信号が出力される。

【0078】

RS 型フリップフロップ 237 は、R 端子にハイレベルの信号 (リセット信号) が入力されると、Q 端子から出力される信号はハイレベルからローレベルに変化する。このため、インバータ回路 234 の出力信号がハイレベルになってスイッチ素子 235 がオンされ、充電警告灯 5 を点灯させる。

【0079】

ところで、上述した例では、判別回路 26 において、スイッチ素子 227 のショート故障を検出して励磁電流の無制御状態を判別したが、スイッチ素子 227 のゲートに入力される信号とスイッチ素子 227 から励磁巻線 11 に向けて出力される信号とに基づいてスイッチ素子 227 の故障による励磁電流の無制御状態を判別するようにしてもよい。また、他の動作例としては、判別回路 26 によって、スイッチ素子 227 のオープン故障や、励磁巻線 11 の両端部のショート故障 (励磁巻線 11 がショートしてしまった場合にスイッチ素子 227 を過電流から保護する短絡保護回路を設けるようにしてもよい) などの励磁回路部の異常を検出したときにハイレベルとなるリセット信号を RS 型フリップフロップ 237 の R 端子に入力して、励磁電流の無制御状態に対応するように充電警告灯 5 を点灯させるようにしてもよい。

【0080】

(励磁巻線が断線故障した場合の動作)

次に、車両走行中に励磁巻線 11 が断線故障して励磁電流が無制御状態になった場合の動作について説明する。

【0081】

励磁巻線 11 が断線したときには、励磁電流は流れないので、車両用発電機 1 の出力電圧が低下する。したがって、電圧比較器 224 A では、プラス入力端子に入力された入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力された基準電圧 V_a よりも低くなって ($V_b < V_a$)、ノア回路 243 の一方の入力端に向けてローレベルの信号が出力される。また、車両用発電機 1 が正常に発電した後は、RS 型フリップフロップ 237 の Q 端子から出力される信号はハイレベルを維持しているので、オフ回路入/切回路 242 内のトランジスタ 245 はオンされ、ノア回路 243 の他方の入力端にはローレベルの信号が入力される。このように、ノア回路 243 は、2つの入力端とともにローレベルの信号が入力されるためハイレベルの信号を出力し、スイッチ素子 227 はオンされる。

【0082】

一方、判別回路 26 内の電圧比較器 263 では、マイナス入力端子の入力電圧 V_e がスイッチ素子 227 がオンされることに伴って低下するため、プラス入力端子に入力されている基準電圧 V_d よりも低くなり ($V_e < V_d$)、電圧比較器 263 からはハイレベルの信号が出力される。このため、イクスクルーシブオア回路 264 の出力信号がローレベルのままであり、RS 型フリップフロップ 237 のリセットは行われない。

【0083】

車両用発電機 1 の出力電圧がさらに低下すると、電圧比較器 224 B では、プラス入力

端子の入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力された基準電圧 $V_{c'}$ (電圧比較器 224 B の出力が一旦ハイレベルに変化した後のヒステリシス後の基準電圧であり、例えば 12 V の出力電圧に相当する) よりも低くなると ($V_b < V_{c'}$)、ローレベルの信号を出力する。

【0084】

ここで、車両用発電機 1 が正常に発電した後は、RS 型フリップフロップ 237 の Q 端子から出力される信号はハイレベルを維持しているため、オフ回路入/切回路 242 内のトランジスタ 245 はオンされ、オフ回路 241 の出力が強制的にローレベルに維持される。また、オフ時間変更回路 25 内のインバータ回路 251 の出力はローレベルになっている。したがって、ノア回路 252 からはハイレベルの信号が出力され、トランジスタ 254 がオンされる。これにより、オフ回路入/切回路 242 内のトランジスタ 245 はオフされるため、オフ回路 241 からハイレベルのオフ信号が出力される。

【0085】

すると、ノア回路 243 からはローレベルの信号が出力され、スイッチ素子 227 がオフされる。しかし、励磁巻線 11 によるバイアスがないため、判別回路 26 内の電圧比較器 263 のマイナス入力端子の入力電圧 V_e は、基準電圧 V_d よりも低いアース電位のレベルになり ($V_e < V_d$)、電圧比較器 263 の出力はハイレベルを維持する。したがって、イクスクルーシブオア回路 264 からはハイレベルの信号 (リセット信号) が出力される。このリセット信号が RS 型フリップフロップ 237 の R 端子に入力されると RS 型フリップフロップ 237 がリセットされ、Q 端子から出力される信号がローレベルになる。このため、インバータ回路 234 の出力がハイレベルになり、スイッチ素子 235 がオンされ、充電警告灯 5 が点灯される。

【0086】

また、オフ時間変更回路 25 内のノア回路 252 の出力がハイレベルになったことで、オフ回路 241 によるオフ時間の設定を変更するようにしてもよい。オフ回路 241 では、電圧比較器 224 B のプラス入力端子の入力電圧 V_b がマイナス入力端子に入力される基準電圧 V_c を越えるまで、初期励磁電流を流すための第 1 のデューティ信号 (例えば、スイッチ素子 227 のオン期間が全期間に対して数十%程度) が出力され、入力電圧 V_b が基準電圧 V_c を越えた後基準電圧 $V_{c'}$ よりも低くなったときに、第 1 のデューティ信号よりも大きなオンデューティ比 (例えば、スイッチ素子 227 のオフ期間が全期間に対して数%程度) を有する第 2 のデューティ信号を出力する。これにより、正常時の出力電圧低下時 (例えば 12 V 以下) にも、出力電流にほとんど影響を与えずに、しかも、万一励磁巻線 11 の断線異常時にはこの断線状態を警告することが可能になる。

【0087】

このように、励磁電流を制御するスイッチ素子 227 の入力信号と出力信号の状態を判別回路 26 によって調べることににより、励磁電流の無制御状態を判別することが可能になる。また、このような無制御状態を判別したときに RS 型フリップフロップ 237 の保持内容をリセットすることにより、速やかに充電警告灯 5 を点灯させて異常の発生を運転者等に警告することが可能になる。

【0088】

特に、出力電圧が低くなったときにスイッチ素子 227 を一時的にオフ状態にするオフ回路 241 を備えることにより、スイッチ素子 227 のオフ状態に応じて正しい出力信号が出ていないことを確認して励磁巻線 11 の断線を検出することができ、充電警告灯 5 を点灯させる警告動作を行うことが可能になる。

【0089】

また、オフ回路 241 によってスイッチ素子 227 を周期的に所定時間オフ状態にすることにより、車両用発電機 1 を立ち上げる際に流す初期励磁電流を抑制することが可能になり、待機時の励磁電流消費を低減することができる。また、エンジン 3 が完爆して車両用発電機 1 からバッテリー 4 および電気負荷 6 への電流供給を開始するまで発電が抑制されるため、始動時の発電トルクを抑制することができる。

【0090】

また、電圧比較器 224B に入力される基準電圧にヒステリシスを持たせることにより、電気負荷投入など通常の運転中に生じる出力電圧低下に対してノイズマージンを広くすることができ、オフ回路 241 を動作させないようにすることができるため、通常の出力電圧制御動作においてオフ回路 241 の誤動作を防止することができる。

【0091】

〔励磁電流を減らして制御切替するその他の実施形態 1〕

上述した説明では、励磁電流を減らす信号を電圧制御回路 22、22A により生成して充電警告制御を行ったが、励磁電流制限回路（出力制御手段に対応する）により励磁電流を減らす信号を生成してもよい。例えば、発電機の出力端子（B 端子）をバッテリーより切り離して高電圧負荷（例えば、30V 程度で駆動される電気加熱触媒負荷）に電力を供給する構成において、上記した励磁電流制限回路は、B 端子に接続された励磁巻線を含む励磁回路のバイアス（B 端子電圧）が上昇することで励磁電流が増大するとき、励磁回路が破損しないように最大励磁電流になるように制限するとともに、発電機の出力電流を所定値に制限するものである。

【0092】

その仕組みは、励磁電流と、最大励磁電流設定値とを比較する比較回路（第 2 の比較手段に対応する）により、最大励磁電流を検出した後に、オフ回路（オフ手段に対応する）により所定時間スイッチ素子 227（第 1 のスイッチ素子に対応する）を遮断して、励磁電流を環流ダイオード 226 に環流させるオフ制御（例えば、数 ms（励磁巻線の時定数よりも短い時間））を加え、その後再び最大励磁電流設定値になるまでスイッチ素子 227 のオン制御を行う。励磁電流は、励磁巻線に接続されたスイッチ素子 227 によりオン／オフ制御を繰り返すことによって最大励磁電流に制限される。そして、高電圧負荷のための高い調整電圧（例えば $V_B = 30V$ ）に達していない状態でも、励磁電流制限回路による励磁電流を減らす信号が出されることで、充電警告灯 5 の表示を切り替える。

【0093】

このように、励磁電流を制限する信号を利用することで、出力電流に制限をかけるとともに、充電警告制御回路 23、23A（制御切替手段に対応する）による充電警告灯 5 の点灯制御（第 1 の制御）から消灯制御（第 2 の制御）への制御切替を可能にし、発電が正常に開始されたことを速やかに運転者に知らせることができる。

【0094】

〔励磁電流を減らして制御切替するその他の実施形態 2〕

また、上述した説明では、励磁電流を減らす信号が出力された後に充電警告制御の切り替えを行うようにしたが、別の制御切替を行うようにしてもよい。

【0095】

例えば、励磁巻線の温度特性には、低温になると励磁巻線の抵抗値が小さくなって励磁電流が多く流れ、逆に、高温になると励磁巻線の抵抗値が大きくなって励磁電流が少なく流れる特性がある。そこで、上述した「その他の実施形態 1」の励磁電流制限回路の最大励磁電流の閾値を、低温域（例えば $0^{\circ}C$ 以下）で動作するように設定する。

【0096】

発電機がおかれている環境が低温の環境にある場合に、励磁電流がこの閾値を上まわれれば励磁電流制限信号が出されるので、これを受けて、エンジン始動時の徐励制御時間を長く設定（第 1 の制御）し、高温の環境にある場合に、励磁電流が閾値に達しなければ励磁電流制限信号が出されないのので、これを受けて、エンジン始動時の徐励制御時間を短く設定（第 2 の制御）する。

【0097】

したがって、励磁電流のもつ温度特性を利用し、発電機のおかれている温度環境を判断して低温時の励磁電流を制限しつつ、エンジン始動時の発電抑制時間の切り替えが可能になる。エンジン始動性により適合しやすくするものに応用することができる。

【0098】

さらに、励磁電流制限回路により励磁電流を減らす信号が出された後に、出力電圧が調整電圧に達したら、出力電圧制御手段により出される励磁電流を減らす信号によって長い徐励制御（第1の制御）は解除されるようにしてもよい。これによって、エンジン始動時の徐励時間は長く、運転中の徐励時間は短く設定することができ、運転中の電気負荷投入時のバッテリー電圧低下の影響を抑えつつ、エンジン始動性をさらに向上させることに応用することができる。

【0099】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。上述した各実施形態では、エンジン始動前に車両用発電機1の出力電圧が所定の調整電圧よりも低いときに充電警告灯5を点灯するようにしたが、他の充電警告装置を動作させるようにしてもよい。例えば、充電警告制御回路23、23Aの出力（スイッチ素子235のオンオフ状態）をエンジン制御装置（図示せず）に送って、充電警告灯5の表示に代わる動作を行わせるようにしてもよい。

【0100】

また、上述した各実施形態では、エンジンによって回転駆動される車両用発電機1について説明したが、エンジン以外の駆動力（例えば水力）などによって回転駆動される発電機にも本発明を適用することができる。

【0101】

また、上述した第2の実施形態では、電圧比較器224Bで用いられる基準電圧 V_c 、 V_c' について、第1の基準電圧 V_c を、バッテリー4の開放電圧よりも高く調整電圧以下の範囲で設定するようにしてもよい。これにより、電機子巻線の相電圧を検出することなく充電を開始したことを車両の運転者等に知らせることが可能になる。また、第2の所定電圧 V_c' を、バッテリー4の放電終止電圧よりも高く調整電圧よりも低い範囲に設定するようにしてもよい。これにより、オフ回路241が動作を開始する出力電圧を十分低く設定することが可能になる。また、ヒステリシスを持たせた基準電圧 V_c 、 V_c' を用いたが、ヒステリシスのない基準電圧を用いるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】 第1の実施形態の車両用発電機の構成を示す図である。

【図2】 発電制御装置に含まれる電圧制御回路と充電警告制御回路の詳細構成を示す図である。

【図3】 第2の実施形態の車両用発電機に含まれる電圧制御回路と充電警告制御回路の詳細構成を示す図である。

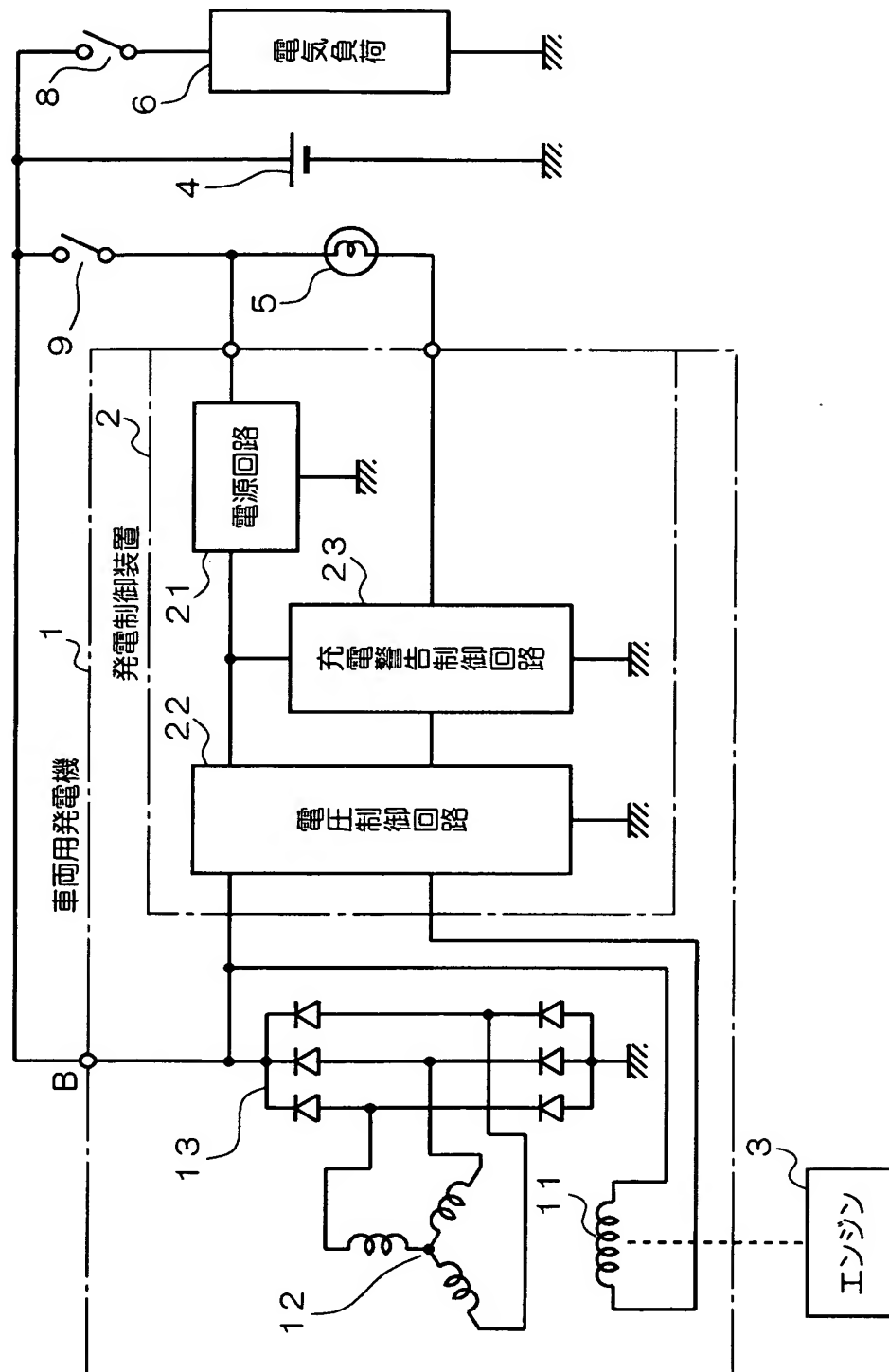
【符号の説明】

【0103】

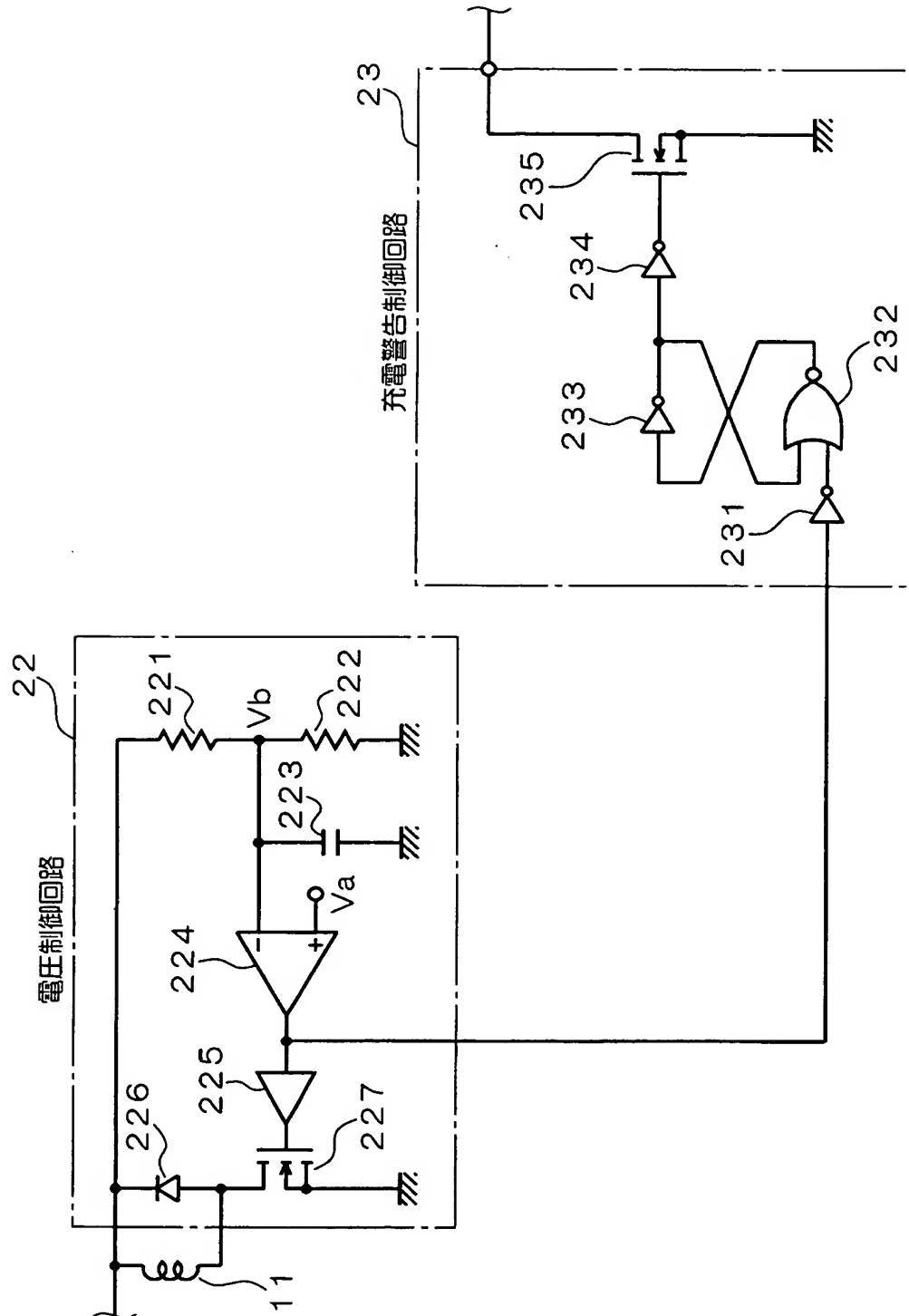
- 1 車両用発電機
- 2 発電制御装置
- 3 エンジン
- 4 バッテリー
- 5 充電警告灯
- 6 電気負荷
- 8、9 スイッチ
- 11 励磁巻線
- 12 電機子巻線
- 13 整流器
- 21 電源回路
- 22、22A 電圧制御回路
- 23、23A 充電警告制御回路
- 24 出力制御信号設定回路
- 25 オフ時間変更回路

2 6 判別回路

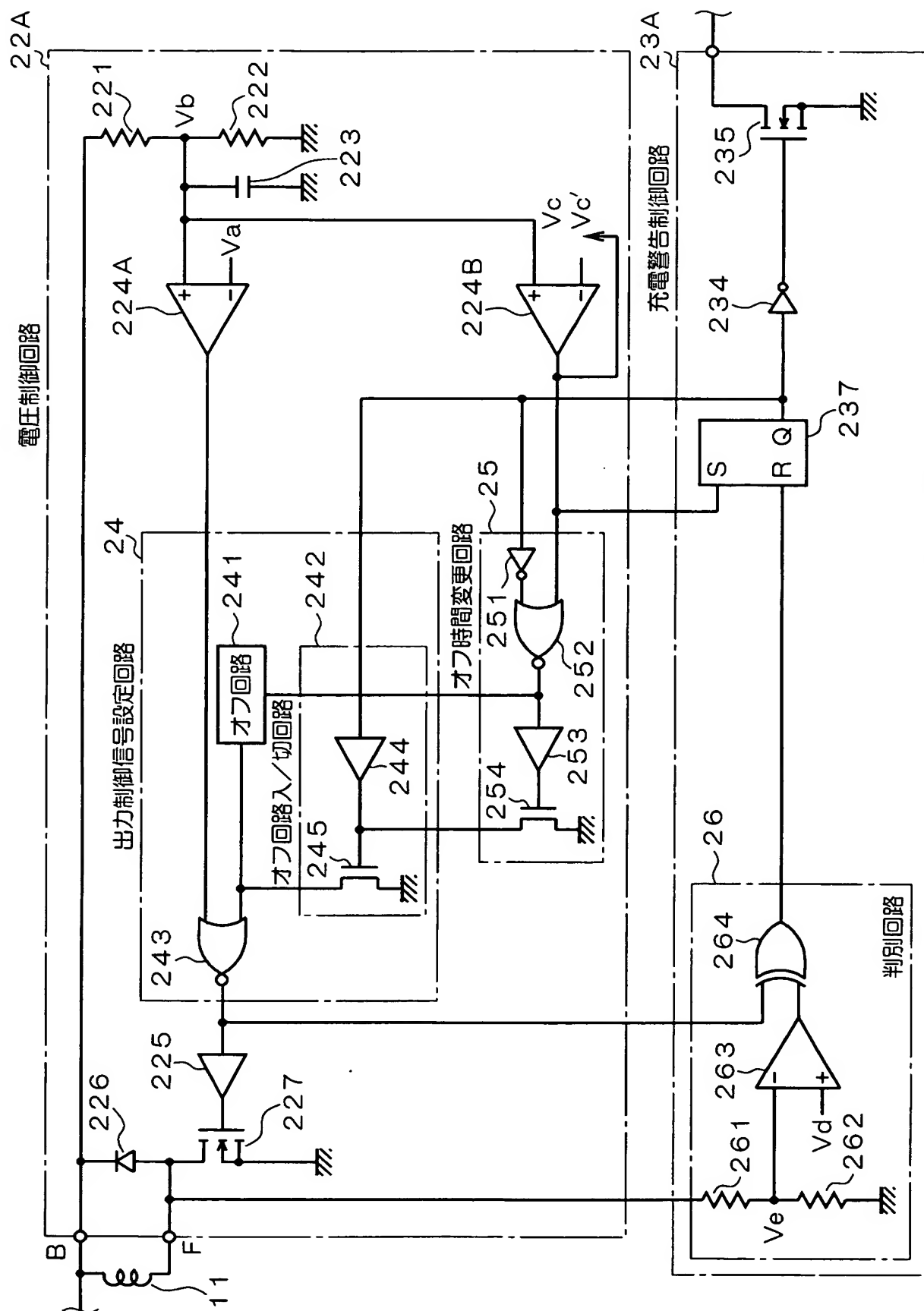
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置の小型化を図ることができる発電制御装置を提供すること。

【解決手段】 発電制御装置 2 は、車両用発電機 1 の励磁巻線 1 1 に通電される電流を制御することにより車両用発電機 1 の出力電圧を調整しており、この出力電圧が所定の調整電圧よりも高いときに励磁電流を減らし、低いときに励磁電流を増やす信号を出力して出力電圧を制御する電圧制御回路 2 2 と、車両のイグニッションキーが操作されてから電圧制御回路 2 2 によって励磁電流を減らす信号が出力されるまでの間警告動作を行い、励磁電流を減らす信号が出力された後に警告動作を停止する充電警告制御回路 2 3 とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 0 8 2 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー